

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-310899

(43)Date of publication of application : 04.11.1994

(51)Int.Cl.

H05K 13/04  
B23P 21/00

(21)Application number : 05-099756

(71)Applicant : YAMAHA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 26.04.1993

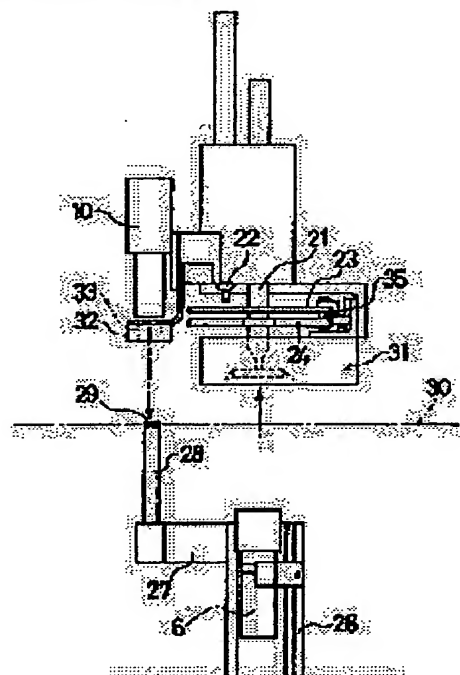
(72)Inventor : ONODERA HITOSHI

## (54) REFERENCE POINT ADJUSTING EQUIPMENT FOR PART RECOGNIZING EQUIPMENT

## (57)Abstract

**PURPOSE:** To improve the mounting precision of a chip parts, by simultaneously recognizing the deviation of a suction nozzle from a specified imaging position of a parts imaging means and the suction deviation of the chip parts from the suction nozzle, and ensuring the recognition precision.

**CONSTITUTION:** A board recognizing camera 10 for detecting a printed board by imaging is installed on a head unit, and a parts recognizing camera 6 for detecting, by imaging, the suction state of a chip parts sucked by a suction nozzle 21 is installed on a base stand. A reference mark 29 showing the reference position of a suction head 21 is arranged so as to face the board recognizing camera 10 and be in the range of depth of field, in order to be detected by the board recognizing camera 10, when the suction state of the chip parts is detected by the parts recognizing camera 6.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 30.09.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3115960

[Date of registration] 29.09.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-310899

(43)公開日 平成6年(1994)11月4日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

H 0 5 K 13/04

B 2 3 P 21/00

識別記号

M 8509-4E

3 0 5 B 7181-3C

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平5-99756

(22)出願日 平成5年(1993)4月26日

(71)出願人 000010076

ヤマハ発動機株式会社

静岡県磐田市新貝2500番地

(72)発明者 小野寺 仁

静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発動機

株式会社内

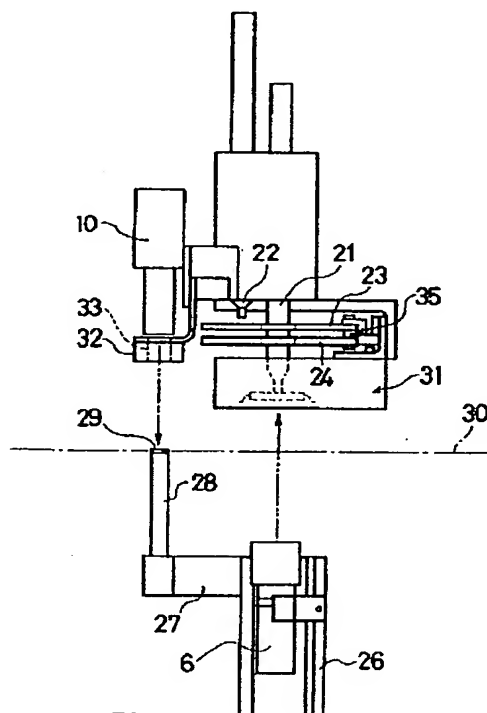
(74)代理人 弁理士 小谷 悦司 (外3名)

(54)【発明の名称】 部品認識装置の基準点調整装置

(57)【要約】

【目的】 部品撮像手段の所定の撮像位置に対する吸着ノズルのズレと、吸着ノズルに対するチップ部品の吸着ズレを同時に認識しながらも、その認識精度を確保することによってチップ部品の実装精度の向上を図る。

【構成】 ヘッドユニット5に、撮像に基づきプリント基板3を検出するための基板認識カメラ10を設ける一方、基台1に撮像に基づき吸着ノズル21に吸着されたチップ部品の吸着状態を検出する部品認識カメラ6を設け、この部品認識カメラ6によってチップ部品の吸着状態を検出する際に、基板認識カメラ10によって検出されるように、吸着ヘッド21の基準位置を示す基準マーク29を基板認識カメラ10に対向、かつ基板認識カメラ10の被写界深度内に配設した。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 吸着ノズルによりチップ部品を吸着してこれを被装着用基板の所定位置に装着するヘッドユニットを基台の上方に移動可能に装備し、このヘッドユニットに、撮像に基づき被装着用基板を検出するための基板撮像手段を設ける一方、上記基台に、撮像に基づき上記吸着ノズルに吸着されたチップ部品の吸着状態を検出するための部品撮像手段を設けるとともに、この部品撮像手段による部品撮像位置まで上記ヘッドユニットが移動したときに、上記基板撮像手段に対向する位置で、かつ上記基板撮像手段の被写界深度内に、上記吸着ノズルの基準撮像位置を示す基準マークを配設したことを特徴とする部品認識装置の基準点調整装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、吸着ノズルに吸着されたIC等の小片状のチップ部品の吸着状態を部品認識用カメラ等の撮像手段によって検出するようにされた実装機の部品認識装置の基準点調整装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、吸着ノズルを有する部品装着用のヘッドユニットにより、IC等の小片状のチップ部品を部品供給部から吸着し、このチップ部品の吸着ノズルに対する吸着状態を部品認識用カメラによって認識し、これに基づき、吸着ノズルによるチップ部品吸着位置のズレを検出し、そのズレ量を考慮しつつ、位置決めされているプリント基板上にチップ部品を移送して装着するようにされた実装機が知られている。

【0003】 ところで、上記のように吸着ノズルに吸着されたチップ部品の吸着状態を部品認識カメラによって認識するようなものでは、一般に、部品吸着後に、吸着ノズルを、実装機の基台上に配置された部品認識カメラの所定の撮像位置まで移動させてチップ部品の撮像を行うようになっており、撮像位置までの移動量は予め設定されている。しかしながら、実装機においては、吸着ノズルの移動機構を構成する部材の駆動誤差、熱膨張、あるいは経年劣化等により、吸着ノズルが部品認識カメラの視野内の所定位置（例えば視野の中心）に確実にセットされない場合がある。そのような場合には、吸着ノズルの所定の撮像位置に対するズレ量が、吸着ノズルに対する吸着チップ部品の吸着ズレ量の検出値に誤差として含まれることになり、その結果、プリント基板に対するチップ部品の装着精度の悪化を招くという問題が生じていた。

【0004】 そこで、上記のような問題点を解消するべく、ヘッドユニットの所定の位置に基準マークを設けて、チップ部品の吸着状態検出の際に、部品認識カメラによって上記基準マークとチップ部品とを同時に検出し、この検出された基準マークとチップ部品の相対的な

位置関係から、吸着ノズルに対するチップ部品のズレ量を認識して補正量を演算する装置が提案されている。

【0005】 また、ヘッドユニットにプリント基板を検出するための基板認識カメラ等の基板撮像手段が装備されたような実装機では、実装機の基台側に基準マークを設け、チップ部品吸着後、一旦、基板認識カメラによって上記基準マークを検出し、これによって吸着ノズルのズレ量を認識した後、吸着ノズルを部品認識カメラの所定の撮像位置に移動させて、チップ部品の吸着状態を認識するような装置も提案されている（特開平2-275700号公報）。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記前者のような装置では、この基準マークと吸着チップ部品を同時に検出する必要があるため、基準マークと吸着チップ部品の両方が収まるように部品認識カメラ等の撮像手段の視野（認識可能領域）が設定されるので、いきおい、撮像手段の視野の中で部品像が締める割合が小さくなることによる分解能の低下を招き、その結果、吸着チップ部品に対する認識精度の低下を招くという問題がある。

【0007】 また、上記後者（特開平2-275700号公報）のような装置では、吸着ノズルのズレと、チップ部品の吸着ズレをそれぞれ個別の撮像手段によって検出しているため、上記前者のような問題は生じないものの、吸着ノズルのズレ量を認識した後に、チップ部品の吸着ズレ量の認識を行なうので、チップ部品が吸着されてから実際にプリント基板に装着されるまでの時間、すなわち実装時間の長期化を招くことになり作業効率上好ましくない。

【0008】 本発明は、上記問題を解決するためになされたものであり、部品撮像手段の所定の撮像位置に対する吸着ノズルのズレと、吸着ノズルに対するチップ部品の吸着ズレを同時に認識しながらも、その認識精度を確保することによってチップ部品の実装精度の向上を図ることができる部品認識装置の基準点調整装置を提供することを目的としている。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】 本発明は、吸着ノズルによりチップ部品を吸着してこれを被装着用基板の所定位置に装着するヘッドユニットを基台の上方に移動可能に装備し、このヘッドユニットに、撮像に基づき被装着用基板を検出するための基板撮像手段を設ける一方、上記基台に、撮像に基づき上記吸着ノズルに吸着されたチップ部品の吸着状態を検出するための部品撮像手段を設けるとともに、この部品撮像手段による部品撮像位置まで上記ヘッドユニットが移動したときに、上記基板撮像手段に対向する位置で、かつ上記基板撮像手段の被写界深度内に、上記吸着ノズルの基準撮像位置を示す基準マークを配設したものである。

## 【0010】

【作用】本発明によれば、ヘッドユニットが部品撮像手段上に移動されて、吸着ノズルに吸着されたチップ部品の吸着状態の検出が行われると同時に、基板撮像手段によって吸着ノズルの基準撮像位置を示す基準マークの検出が行われる。つまり、チップ部品の吸着状態検出と基準マーク検出が同時、かつそれぞれ個別の撮像手段によって行われることになる。従って、チップ部品の基板への実装時間における吸着チップ部品の吸着ズレ及び吸着ノズルの基準位置からのズレを認識する時間の割合を最低限度にでき、しかもその認識精度を確保することができる。

## 【0011】

【実施例】本発明の実施例を図面を用いて説明する。

【0012】図1乃至図5は、本発明の部品認識装置の基準点調整装置が適用される電子部品実装機の構造を示している。同図に示すように、電子部品実装機（以下、実装機と略する）の基台1上には、プリント基板搬送用のコンベア2が配置され、プリント基板3がこのコンベア2上を搬送されて所定の装着作業位置で停止されるようになっている。

【0013】上記コンベア2の側方には、部品供給部4が配置されている。この部品供給部4は、多数列のテープフィーダ4aを備えており、各テープフィーダ4aはそれぞれ、IC、トランジスタ、コンデンサ等の小片状のチップ部品を所定間隔おきに収納、保持したテープがリールから導出されるようにするとともに、テープ繰り出し端にはラチェット式の送り機構を具備し、後述のヘッドユニット5によりチップ部品がピックアップされるにつれてテープが間欠的に繰り出されるようになっている。

【0014】また、上記基台1の上方には、部品装着用のヘッドユニット5が装備されている。このヘッドユニット5は、X軸方向（コンベア2の方向）及びY軸方向（水平面上でX軸と直交する方向）に移動可能になっている。

【0015】すなわち、上記基台1上には、Y軸方向に延びる一対の固定レール7と、Y軸サーボモータ9により回転駆動されるボールねじ軸8とが配設され、上記固定レール7上にヘッドユニット支持部材11が配置されて、この支持部材11に設けられたナット部分12が上記ボールねじ軸8に螺合している。また、上記支持部材11には、X軸方向に延びるガイド部材13と、X軸サーボモータ15により駆動されるボールねじ軸14とが配設され、上記ガイド部材13にヘッドユニット5が移動可能に保持され、このヘッドユニット5に設けられたナット部分（図示せず）が上記ボールねじ軸14に螺合している。そして、Y軸サーボモータ9の作動によりボールねじ軸8が回転して上記支持部材11がY軸方向に移動するとともに、X軸サーボモータ15の作動により

ボールねじ軸14が回転して、ヘッドユニット5が支持部材11に対してX軸方向に移動するようになっている。

【0016】上記ヘッドユニット5には、図3に示すように、チップ部品を吸着する第1及び第2の吸着ノズル21、22が設けられている。上記両吸着ノズル21、22は、それぞれヘッドユニット5のフレームに対してZ軸方向（上下方向）の移動及びR軸（ノズル中心軸）回りの回転が可能とされ、Z軸サーボモータ16、17及びR軸サーボモータ18、19により作動されるようになっている。また、各吸着ノズル21、22は、図外の負圧供給手段にバルブ等を介して接続され、部品吸着用の負圧が必要時に吸着ノズル21、22に供給されるようになっている。

【0017】上記吸着ノズルによる部品吸着状態を認識するため、基台1上に部品認識カメラ6（部品撮像手段）が設けられている。また、当実施例においては、チップ部品によってはレーザユニット31による投影像の検出に基づいた吸着状態の認識も可能とするように、ヘッドユニット5の下端部には、レーザユニット31が取付けられている。このレーザユニット31は、吸着ノズル21、22が上下動するときに通過する空間20を挟んで相対向するレーザ発生部31aとディテクタ31bとを有しており、第1及び第2の吸着ノズル21、22に吸着されたチップ部品の吸着状態を、投影像に基づいて検出するものである。

【0018】さらに、ヘッドユニット5の下方部でレーザユニット31の上方には、発光体ユニット35が配置されている。この発光体ユニット35は、多数のLEDからなるプレート状の発光体23と、この発光体23の下方に位置する拡散板24とからなり、これらの発光体23及び拡散板24が取付け部材によって一体に連結されている。上記拡散板24は、第1の吸着ノズル21に吸着されたチップ部品を部品認識カメラ6で撮像する際にのみその背景を構成するものであり、上記発光体23の光を適度に拡散するようになっている。つまり、上記発光体ユニット35は、図外の駆動手段により、ヘッドユニット5に対して水平横方向（図3では、左右方向）に移動可能にされており、第1の吸着ノズル21によってチップ部品が吸着され、しかも部品認識カメラ6によってチップ部品の吸着状態の検出が行われる際には、図3に示す退避位置から、上記レーザユニット31の空間20上方に移動された駆動位置（図4に示す）に前進されるようになっている。また、発光体ユニット35には、この発光体ユニット35が上記駆動位置に移動された際に、上記第1のノズル21を挿通可能とする貫通孔25が上記発光体23と拡散板24とに亘って設けられている。

【0019】さらに、上記ヘッドユニット5の側方前部には、プリント基板3を認識する際に、プリント基板3

表面に付されたマークを検出するための基板認識カメラ10（基板撮像手段）が取り付けられている。この基板認識カメラ10の先端部（下端部）には、多数のLEDからなる円筒状の発光体32が固着されており、プリント基板3のマーク認識時には、発光体32が発光されつつ、発光体32の検出孔33を介して基板認識カメラ10によってマークの検出が行われるようになっている。

【0020】一方、上記部品認識カメラ6は、上記基台1上で、上記部品供給部4の側方に配設され、取付け部材26を介して基台1上に固着されている。さらにこの取付け部材26のアーム27端部に円柱状のロッド28が突設されとともに、このロッド28の先端面に、チップ部品の吸着状態検出時における第1の吸着ノズル21の所定の基準撮像位置を示す基準マーク29が付されている。つまり、図4及び図5に示すように、上記ヘッドユニット5が部品認識カメラ6上方に移動されて、吸着ノズル21の中心点が部品認識カメラ6の視野の中心点と一致された際に、上記基板認識カメラ10の視野の中心点に対向するように基準マーク29が設けられている。また、基準マーク29の高さ、すなわち基板認識カメラ10と基準マーク29との距離は、基板認識カメラ10とプリント基板3の表面30までの距離と同一になるように設定されており、これによって基準マーク29が基板認識カメラ10の被写界深度内に配置されている。

【0021】上記のように構成された実装機は、図示していないが、マイクロコンピュータを構成要素とする制御装置を備え、上記Y軸及びX軸サーボモータ9、15、ヘッドユニット5の各吸着ノズル21、22に対するZ軸サーボモータ16、17、R軸サーボモータ18、19及びレーザユニット31等はすべて上記制御装置に電氣的に接続され、この制御装置によって統括制御されるようになっている。

【0022】また、上記制御装置には画像処理部が備えられている。この画像処理部では、上記部品認識カメラ6によって取り込まれた吸着チップ部品の画像信号に所定の画像処理を施すことにより吸着チップ部品の中心位置及び回転角等を検出するとともに、上記基板認識カメラ10から送られる画像信号に所定の画像処理を施すことにより、プリント基板3に付されたマーク及び上記基準マーク29を検出するようになっている。

【0023】さらに、上記実装機においては、吸着チップ部品の吸着状態の検出において、上記レーザユニット31を用いるか部品認識カメラ6を用いるかを選択的に設定することが可能となっており、上記制御装置では、その選定に応じて各駆動部を駆動制御するようになっている。

【0024】次に、上記実装機の制御について、図6のフローチャートを用いて説明する。なお、ここでは、部品認識カメラ6を用いて吸着チップ部品の検出を行うこ

とを選定した場合の処理ルーチンについて説明する。

【0025】このルーチンでは、まずステップS1で、Z軸サーボモータ16、17が駆動されることにより第1、第2の吸着ノズル21、22の上昇が開始される。そしてステップS2で、発光体ユニット35が両ノズル21、22と干渉することなく移動可能となる範囲まで両ノズル21、22が上昇したか否かが判定され、この判定がYESとなったとき、発光体ユニット35が図4及び図5に示す駆動位置まで移動される（ステップS3）。続いて、ステップS4の判定において発光体ユニット35の移動完了が確認されると、X軸、Y軸サーボモータ9、15が駆動されることによりヘッドユニット5が部品吸着位置まで移動し（ステップS5）、それから、Z軸サーボモータ16が駆動されて第1の吸着ノズル21のみが下降する（ステップS6）。この場合、発光体ユニット35の駆動位置では、図4に示すように、貫通孔25が第1の吸着ノズル21に対応した位置にあるので、第1の吸着ノズル21が貫通孔25を通して下降する。

【0026】上記下降の後、第1の吸着ノズル21によりチップ部品の吸着が行われる（ステップS7）。続いて、第1の吸着ノズル21に吸着されたチップ部品が発光体ユニット35よりも下方で撮像に適した所定高さとなるまで、第1の吸着ノズル21の上昇が行われる（ステップS8）とともに、部品認識カメラ6上へのヘッドユニット5の移動が行われる（ステップS9）。

【0027】それから、発光体ユニット35の発光体23及び基板認識カメラ10の発光体32が共に発光し（ステップS10）、この状態で部品認識カメラ6によるチップ部品の撮像が行われると同時に、基板認識カメラ10による基準マーク29の撮像が行われる（ステップS11）。そして、ステップS12で、制御装置の画像処理部により、チップ部品を認識して部品吸着状態を検出するとともに、基準マーク29を認識し、補正量を求める処理が行われる。この処理としては、画像処理部においてチップ部品及び基準マーク29の画像が走査され、この走査に基づいてチップ部品の中心位置及びR軸回りの回転角度が求められるとともに、基準マーク29の基準位置に対する相対的な位置から第1の吸着ノズル21の基準撮像位置に対するズレが求められ、これに基づいて、第1の吸着ノズル21による部品吸着点に対する部品中心点の位置ズレ及び回転角度のズレが求められ、それに応じてチップ部品のプリント基板3への装着におけるX軸方向、Y軸方向及び回転方向の補正量が求められるようになっている。

【0028】そして、ステップS13で部品装着動作が行われ、つまりヘッドユニット5がプリント基板3上に移動し、補正後の部品装着位置に達すると第1の吸着ノズル21が下降して、プリント基板3へチップ部品を装着する動作が行われて本フローチャートの処理が終了す

る。

【0029】以上説明したように、本発明の部品認識装置の基準点調整装置によれば、第1の吸着ノズル21に吸着されたチップ部品の吸着状態の検出と、基準マーク29の検出を、同時に、かつそれぞれ個別の認識カメラ6、10で行うので、チップ部品のプリント基板3への実装時間における、吸着チップ部品の吸着ズレ及び吸着ノズルの基準撮像位置からのズレを認識する時間の割合を最低限度にでき、しかもその認識精度を確保することができる。従って、従来のように、基準マークと吸着チップ部品を同一のカメラで撮像するために、その認識精度の低下を招いたり、あるいは基準マークの検出と、吸着チップ部品の吸着状態の検出を基台上の異なった場所で行うことによって、チップ部品の実装時間の長期化を招くといった問題が解決され、チップ部品の実装をより短時間で、かつより高精度で行うことが可能となる。

【0030】また、上記実施例の実装機においては、プリント基板3の表面30から基板認識カメラ10までの距離と基準マーク29から基板認識カメラ10までの距離が同一になるようにされているので、プリント基板3のマークと基準マーク29を基板認識カメラ10を兼用して検出しながらも基板認識カメラ10のピント調整を行う必要がないという利点もある。

【0031】なお、上記実施例においては、基準マーク29と基板認識カメラ10の間隔が、基板3の表面30と基板認識カメラ10の間隔に等しくなるように配設されているが、基準マーク29と基板認識カメラ10の間隔は、基板認識カメラ10の被写界深度内であれば、必ずしもプリント基板3と基板認識カメラ10の間隔と同一にする必要はなく、実装機のスペース等により適宜変更しても構わない。

【0032】また、基準マーク29の配設位置も、実施例に限られるものではなく、基板認識カメラ10のヘッドユニット5に対する装着位置等に合わせて適宜変更す\*

\* るようにすればよい。

### 【0033】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は、部品撮像手段によって吸着ノズルに吸着されたチップ部品の吸着状態を検出する際に、基板撮像手段によって検出されるように、吸着ノズルの基準撮像位置を示す基準マークを基板撮像手段に対向、かつ基板撮像手段の被写界深度内に配設したので、吸着ノズルに吸着されたチップ部品の吸着状態の検出と、基準マークの検出を、同時に、かつそれぞれ個別の撮像手段で行うことが可能となり、従って、部品撮像手段の基準撮像位置に対する吸着ノズルのズレと、吸着ノズルに対するチップ部品の吸着ズレを同時に認識しながらもその認識精度を確保することができる。

### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例による部品認識装置の基準点調整装置を備えた実装機全体を示す平面図である。

【図2】図1における正面図である。

【図3】ヘッドユニットを示す要部拡大図である。

【図4】吸着チップ部品を部品認識カメラで検出している状態を示す正面図である。

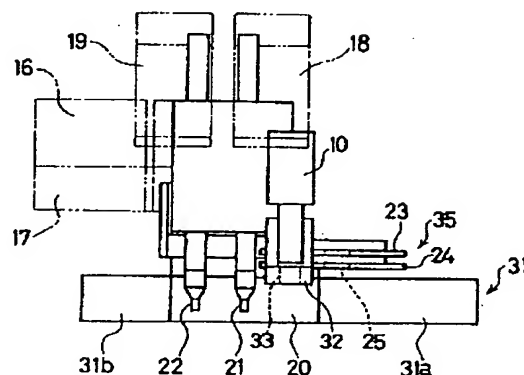
【図5】図4における側面図である。

【図6】吸着チップ部品を部品認識カメラで検出する際の制御を示すフローチャートである。

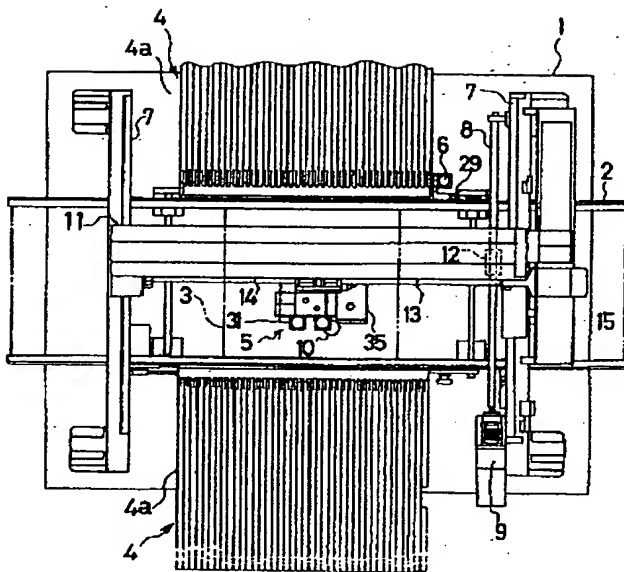
### 【符号の説明】

- 1 基台
- 3 プリント基板
- 5 ヘッドユニット
- 6 部品認識カメラ
- 10 基板認識カメラ
- 21 第1の吸着ヘッド
- 22 第2の吸着ヘッド
- 29 基準マーク

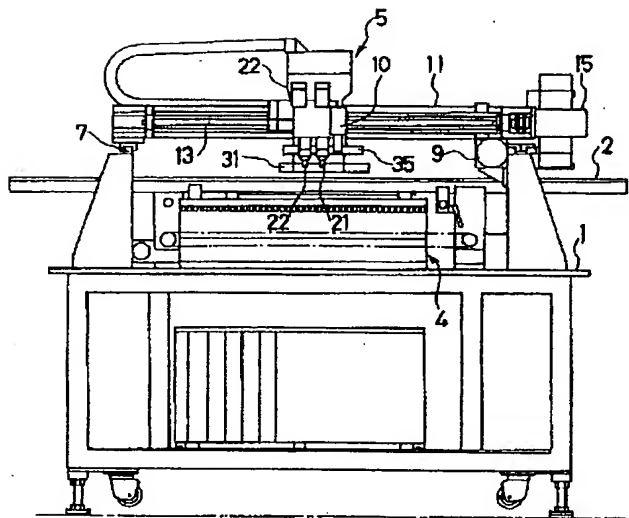
【図3】



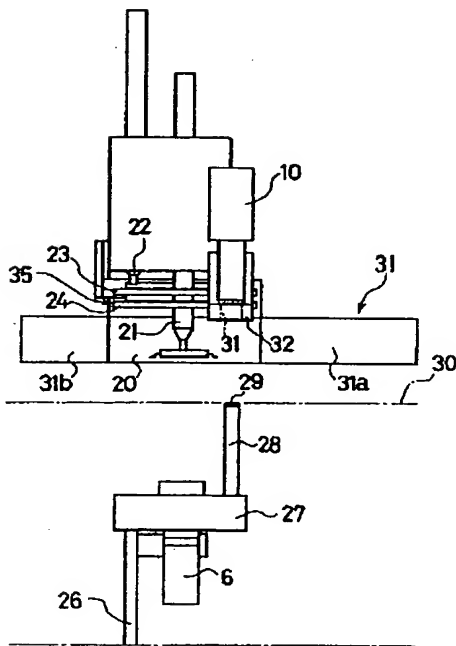
【図1】



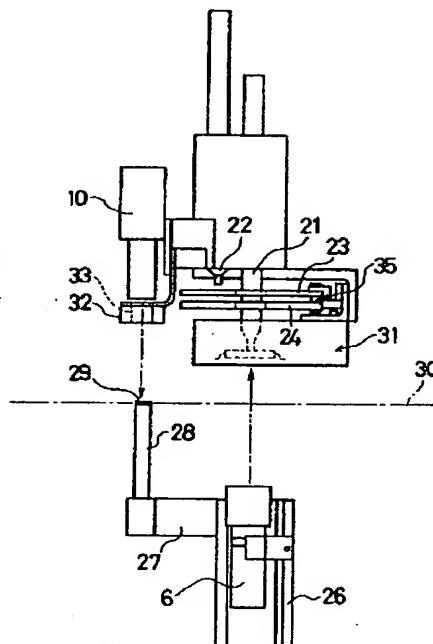
【図2】



【図4】



【図5】



【図6】

